91 201

Zur

Manometrie der Lungen.

Inaugural-Abhandlung

der

medicinischen Facultät zu Würzburg vorgelegt

von

Oscar Lassar

aus Hamburg

Würzburg.

Druck der F. E. Thein'schen Buchdruckerei.

1872.

In der vorjährigen Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Rostock demonstrirte Herr Professor *Waldenburg* ein Quecksilber-Manometer und hob, auf Grund seiner Versuche, den Werth desselben als diagnostisches Hülfsmittel hervor. In einer bald darauf erscheinenden Abhandlung*) wurden dann Methode und Resultate dieser Untersuchungsweise eingehend erörtert. Da, trotz der Aufforderung des Verfassers, auf dem von ihm angegebenen Wege weiter zu arbeiten, keine darauf bezüglichen Untersuchungen bislang bekannt geworden waren, so schien es interessant, diese Untersuchungsmethode in einer weiteren Versuchsreihe zur Anwendung zu bringen.

Auf Anregung des Herrn Privatdocenten Dr. *Riegel* unterzog ich mich dieser Aufgabe und stellte bei einer Anzahl von Personen — Gesunden, Reconvalescenten und mit Lungen-Affectionen Behafteten — meine Untersuchungen unter genauer Berücksichtigung der Arbeit von *Waldenburg* an. Es war zu diesem Zwecke ein nach *Waldenburg*'s Angabe von *Paetz & Flohr* in Berlin angefertigtes Manometer beschafft worden. Ein solches besteht — um es mit *Waldenburg*'s eigenen Worten zu beschreiben — „aus einer an einem Holzständer verschiebbar befestigten, zweischenklig gebogenen, an beiden Enden offenen Glasröhre, von der jeder verticale Schenkel etwa

*) Berliner klinische Wochenschrift, Jahrgang 1871, Nr. 45.

270 mm hoch ist, der eine oben birnförmig erweitert, der andere oben sich horizontal umbiegt und in einen langen Gummischlauch eingefügt ist, welcher mit einem Mund- resp. Nasenstück aus Horn — ähnlich wie es zur Nasendouche und zu Dampfinhalationsapparaten benutzt wird — endigt. An beiden Seiten des Ständers findet sich, beiden Röhrenschenkeln entsprechend, eine genaue Millimetereintheilung, in der Mitte der Höhe der Nullpunkt, das Maass nach oben und unten nach der Entfernung vom Nullpunkt bezeichnet. Die Röhre ist mit Quecksilber soweit gefüllt und so aufgestellt, dass das Niveau der Quecksilbersäule genau dem Nullpunkt entspricht. Selbstverständlich müssen die Maasse, welche man bei der Benutzung des Quecksilber-Manometers abliest, mit zwei multiplicirt werden, da der jedesmalige Abstand des Niveaus der Quecksilbersäule in beiden Röhrenschenkeln von einander das Maass für den gesuchten Manometerdruck abgibt und jedesmal das Quecksilber in dem einen Schenkel so hoch steigt über Null, wie es in dem andern fällt."

Einleuchtend ist, dass durch das Steigen in dem von der athmenden Person entfernten Schenkel der Druck angegeben wird, welchen die Exspiration auf die Quecksilbersäule ausübt, während durch Hebung der Säule in dem andern Schenkel die Kraft der Inspiration gemessen wird. Mit einem ebenso construirten, von *Ludwig* und *Spengler* angegebenen Apparat hatte *Valentin* und nach ihm *Donders* Versuche über das physiologische Druckverhältniss der Ein- und Ausathmung angestellt. Letzterer Forscher spricht ebenfalls den Wunsch aus, diese Methode bei der klinischen Untersuchung berücksichtigt zu sehen.

Valentin,*) welcher ein muschelförmiges Mundstück

*) Physiologie, Band I. § 413.

benutzte, fand bekanntlich bei normaler Athmung den Druck der Exspiration und Inspiration im Mittel 4 — 10 mm Quecksilber, den der letzteren etwas stärker. Forcirte Respirationsanstrengungen steigerten bei der Einathmung den Druck auf 144,3 mm, bei der Ausathmung auf 204 mm, im Durchschnitt auf 102 resp. 108. Hier also das umgekehrte Verhältniss. Wenn nach *Valentin* die durch die Nase erfolgte Inspiration nur die Hälfte des Druckes ergibt, welchen die mit dem Munde bewirkte Exspiration hervorbringt, so dürfte das Resultat bei dieser Verschiedenheit der Luftwege und der dadurch veränderten Bedingungen von weniger Gewicht sein.

Während *Valentin**) diese Druckwerthe hauptsächlich zu den Athmungsmuskeln in Beziehung brachte, zog *Donders* vor Allem die bei der Athmungs-Mechanik so beträchtliche Rolle der Lungenelasticität in den Kreis seiner Betrachtungen. Er fand den Exspirationsdruck, indem er, um die Saugwirkungen auszuschliessen, nur durch die Nase athmen liess, bei verschiedenen Personen zu 62, 82, 84, 87, 100 gegen einen Inspirationszug von 30, 50, 60, 66, 74 mm Quecksilber. Den Grund für die geringere Grösse des letztern fand *Donders* in dem Widerstand, welchen der Tonus und die Elasticität der Lungen der Einathmung entgegensetzen.

Nach *Waldenburg* hält im Mittel bei gesunden und erwachsenen Personen von normaler Constitution die Inspiration einer Quecksilbersäule von 70 — 100, die Exspiration einer solchen von 80 — 120 mm das Gleichgewicht. Das Maximum der Inspiration wird zu 150, das der Exspiration zu nahe 200 mm angegeben. Die fernern

*) *Henle* und *Pfeuffer*, Zeitschrift für rationelle Medicin, Band III. S. 287.

Ergebnisse der *Waldenburg*'schen Untersuchungen sind kurzgefasst folgende:

1) Bei Gesunden überwiegt der Exspirationsdruck den Inspirationsdruck.

2) Die durch Anlegung des Mund- oder des Nasenstückes erzielten Werthe sind dieselben.

3) Eine exspiratorische Dispnoë oder Insufficienz ist durch das Sinken des Exspirationsdruckes und den der Inspiration nachzuweisen, und zwar in so frühen Stadien, welche sich den andern Untersuchungsmethoden noch entziehen.

4) Umgekehrt sinkt die Inspirationskraft, gegenüber der Exspiration bei Phtisikern, bei inspiratorischer Dispnoë.

5) Beide Werthe sinken bei herabgesetzter Intensität der Ein- und Ausathmung.

Es wird schliesslich dieser Art der Untersuchung, weil sie sich auf positive Zahlen zu stützen vermöge, ausdrücklich eine ebensolche Sicherheit vindicirt, wie uns bei der Handhabung der Percussion und Auscultation zu Gebote steht, es sollen sogar feinere Unterscheidungen auf diese Weise erkannt werden, als es durch die übrigen physicalischen Hülfsmittel möglich ist.

So erfreulich es nun wäre, wenn wir durch Einbürgerung dieser Methode unseren diagnostischen Apparat um ein Mittel bereicherten, welches uns genau angibt, ob ein Athmungshinderniss ex- oder inspiratorischer Natur sei, und welches uns die Grösse desselben genau in Zahlen ausdrückt, so muss ich doch leider bekennen, dass meine Versuche keinen solchen klinischen Werth der Pneumatometrie ergeben haben.

Um möglichst massgebende Mittelzahlen zu erhalten und um alle in Betracht kommenden Eventualitäten beob-

achten zu können, liess ich jedes Versuchs-Individuum, nachdem es vollkommen instruirt und einigermassen eingeübt war, 48 einzelne Athemzüge am Pneumatometer machen. Und zwar 1) mit dem Mund, bei mit den Fingern fest geschlossener Nasenöffnung je sechs forcirte und sechs normale (d. h. langsame und stetig ansteigende) Exspirationen, dann sechs forcirte und sechs normale Inspirationen. Nach einer Pause, welche nicht eher unterbrochen wurde als bis das betreffende Individuum vollkommen ausgeruht hatte, wurde dann 2) das Nasenstück nach demselben Modus benutzt, während der Mund fest geschlossen blieb und das zweite Nasenloch mit dem Finger zugepresst wurde. Bei jedem Athemzuge wurde die Höhe notirt, bis zu welcher die Quecksilbersäule gestiegen war und die Höhe, auf welcher dieselbe kurze Zeit — wenige Secunden — durch Anhalten des Athems gehalten werden konnte. Bei jedem Athemzuge erhielt ich also zwei Werthe oder im Ganzen bei jeder Person 96 Zahlen. Die sechs in einer Rubrik befindlichen Zahlen ergaben sodann, addirt und durch sechs dividirt, ein Mittel, ferner ein Maximum und ein Minimum. Aus den beiden letzten Grössen ein zweites Mittel zu ziehen, erschien nicht von Bedeutung. Ich gewann also bei der Untersuchung eines jeden Individuum 144 Werthe, jedenfalls genügend, um die nöthige Genauigkeit und Uebersichtlichkeit zu erzielen und etwaige Fehlerquellen leicht controliren zu können.

Was die Fehlerquellen betrifft, so macht *Donders*, sowohl wie *Waldenburg* darauf aufmerksam, dass dieselben hauptsächlich in der Saugwirkung bestehen, welche eine angestrengte Athmung mit dem Munde begleitet. Sie gaben deshalb, wo dieselbe nicht ausgeschaltet werden kann, der Benutzung des Nasenstückes den unbedingten

Vorzug. Diese Saugbewegung bei der Inspiration und ebenso die lebhafte Betheiligung der Mundmusculatur bei der Exspiration ist zum grössern Theil willkürlicher Natur und kann von intelligenteren Personen, wenn man sie energisch instruirt, ziemlich unterdrückt werden. Schwieriger ist es, die leisern, aber unwillkürlichen Mitbewegungen jener Muskeln gänzlich aus dem Spiel zu lassen und auch aufgeweckten Personen, trotz besten Willens, wie ich mich überzeugt, nicht immer möglich. Es ist mir ausserdem nicht ersichtlich, weshalb die Störungen in der Nase ganz in Wegfall kommen, da man doch unter Mitwirkung des Gaumens und der wenn auch schwachen Musculatur der Nase ziemlich energische Saug- und Schnaube-Bewegungen hervorbringen kann.

Eine weitere Fehlerquelle, deren Beseitigung noch weniger in unserer Macht liegt, scheint mir in den Adhäsionen der Lunge zu liegen. Dieser Umstand fällt bei der Anwendung des Manometers am Cadaver weg, das Instrument soll ja aber zu klinischen Zwecken benutzt werden. Wenn nun beim Lebenden die Pleura, wie es doch so häufig und nicht stets diagnosticirbar der Fall ist, mehr oder weniger bedeutende Verwachsungen erlitten hat, so wird der Inspiration ein Hinderniss gesetzt, ohne dass wir berechtigt wären, irgend eine Infiltration oder Cavernenbildung anzunehmen. Es wäre hier also ein derartiger Fall gegeben, wo weder Percussion, noch Auscultation uns irgend einen Anhalt bieten, wir aber durch die manometrische Untersuchungsmethode einen Ausfall der Inspirationskraft zu erkennen vermögen. Gibt uns aber das blosse Vorhandensein eines geringen Inspirationshindernisses die Möglichkeit an die Hand, auf den Cha-

racter desselben zu schliessen? Speciell *Donders**) macht bei einer andern Gelegenheit darauf aufmerksam, wie hinderlich eine Adhäsion der Lunge, zumal am untern Theile durch die verringerte Verschiebbarkeit im Thoraxraume einer gehörigen Tiefe der Einathmung und somit auch der Capacität des ganzen Organs sein müsse.

Weshalb soll ferner eine gleichgrosse Insufficienz der beiden Inspirationsfactoren einen Beweis abgeben für den Stillstand einer käsigen Pneumonie und den Beginn eines Emphysems, wie *Waldenburg* sagt? Wenn durch Infiltration oder Cavernenbildung ein Lungenabschnitt dem Lufteintritt unzugänglich gemacht wird, so fällt doch dieselbe Region auch für die Exspiration aus.

Wird durch pathologische Vorgänge ein Lungenbezirk gänzlich von dem Zuströmen der Luft abgeschnitten, wird durch Infiltrationen oder Schmelzung seines Gewebes die Lufthaltigkeit desselben beeinträchtigt, so ist nicht ersichtlich, weshalb die Inspiration mehr unter diesen Verhältnissen zu leiden habe, als die Exspiration. In gewissem Maasse wird die letztere stets von der erstern abhängig sein. Der Druck nämlich, welchen die Exspiration hervorbringt, ist die Resultante aus zwei componirendeu Grössen. Die eine dieser Grössen wird durch die Elasticität und den Muskelzug gebildet, die andere hängt von dem Volumen der zu exspirirenden Luft ab. Wo also dieses verkleinert ist, da muss auch der Exspirationsdruck sinken. Demnach schiene es vorzuziehen, bei Phtisis und Pneumonie eine absolute Dispnoë anzunehmen, welche sich weder der inspiratorischen, noch der exspiratorischen Insufficienz mehr zuneigt.

---

*) Die Bewegung der Lungen und des Herzens bei der Respiration. Ibid. Seite 38.

Zwei Arten von Krankheiten allerdings sind vorhanden, welche nach pneumatometrischer Methode, auch ohne andere Hülfsmittel, zu erkennen sein sollten. Beispiele davon sind einerseits das Emphysem, anderseits der Croup, Krankheiten also, wo ausgesprochener Massen das Athmungshinderniss ein terminales oder ein initiales ist.

Beim Emphysem, wo durch den Schwund der Alveolarwandungen und den damit verbundenen Verlust an elastischem Gewebe der Exspiration, wenn ich mich so ausdrücken darf, ihre Hauptwaffe gegen die Inspiration genommen ist, war a priori anzunehmen, dass der Druck der erstern ein relativ und absolut geringerer werden müsse. Auch dürfte man erwarten, dass, während bei der Inspiration der Widerstand in gradem Verhältniss mit der Alveolen-Elasticität schwand, der Zug der Einathmung auf die Quecksilbersäule des Manometers von abnormer Intensität sein müsse, wenn nicht die emphysematische Lunge bereits im Stadium dauernder inspiratorischer Erweiterung sich befände. Die Dispnoë ist hier eine eclatant*) exspiratorische, indem die erschlafften Alveolarwände sich vergebens bemühen, den Luftgehalt der Lunge zu vermindern.

Bei dem umgekehrten Verhältnisse, als dessen Paradigma der Croup angeführt ist — und gerade bei diesem dürfte das Pneumatometer wohl schwierig in Anwendung zu ziehen sein — liegen die Verhältnisse seltener so evident zu Tage und meine Hoffnung, auf manometrischem Wege hier einen sichern Anhalt zu finden, hat sich nicht

*) Als eine acute Dispnoë dieser Art bezeichnet *Biermer* (*Volkmann*'s klinische Vorträge Nr. 12) den bronchialasthmatischen Anfall, wenn gleich hier durch die spastische Verengung der Bronchialzweige auch die Inspiration zu leiden hat.

in dem Masse bestätigt. Auch dürfte gerade bei Krankheiten, wo wie bei Trachealstenose, Glottisödem, Tumoren in den Luftwegen eine evidente inspiratorische Dispnoë vorhanden ist, das Resultat durch das Abhängigkeitsverhältniss der Ausathmung von der Grösse der vorhergegangenen Einathmung getrübt werden.

Ausser der Ungeschicklichkeit einer nicht geringen Anzahl der zu untersuchenden Patienten, welchen absolut nicht plausibel zu machen ist, wie sie diese einfache Manipulation auszuführen haben, kommen noch andere Umstände hinzu, welche die klinisch-diagnostische Anwendung dieser Methode erschweren. Es bedarf jedenfalls, um sich nur einigermassen Gewissheit über die Athemverhältnisse des Patienten zu machen, wiederholter Versuche, event. Uebung, und man darf sich nicht verhehlen, dass die mehr oder weniger forcirten Respirationsbewegungen mindestens recht anstrengend sind. Bei allen Emphysematikern und Tuberculösen habe ich gesehen, dass sie sich nur mit Widerwillen der sichtlich angreifenden Procedur unterzogen. Wo ich die Anwendung des Manometers jedoch bei Kranken versuchte, welche einigermassen lebhafteren Fieberbewegungen ausgesetzt waren, so erzielte ich gar keine Resultate. Man kann es auch einem Pneumoniker nicht verargen, wenn er sich scheut, irgend welche kräftigere Athemanstrengungen zu machen, die ihm Schmerz verursachen und seine Dispnoë steigern. Leider aber ist ohne eine mit dem besten Wollen des Kranken verbundene, wenn auch mässige Anstrengung mit unserm Apparat keine Gewissheit über das Wesen seiner Dispnoë und ihren Grad zu erreichen, denn bei ruhigem Athmen, zumal durch ein solches Mundstück, sind die Thoraxbewegungen zu schwach, um ein für die Betrachtung dieser Verhält-

nisse geeignetes Resultat zu ergeben. Und natürlich würde dieses negative Ergebniss noch gesteigert bei jeder Affection, welche das Athemgeschäft zu einem fühlbaren und schmerzhaften macht, und bei welcher der Organismus sich instinctiv durch seichtere und kürzere Athemzüge Erleichterung zu verschaffen sucht. Es bedarf endlich auch stets einer gewissen Energie und scharfer Aufmerksamkeit, um die Patienten, selbst wenn die Beschwerden geringer sind, zu ausgiebigen und möglichst tiefen In- und Exspirationen anzuhalten.

Was die absoluten Grössen dieser Druckergebnisse betrifft, so legt auch *Waldenburg* weniger Werth auf dieselben, als auf das relative Verhältniss zwischen Exspiration und Inspiration. Er gibt an, dass sich aus der Vergleichung mit der durch das Spirometer ausgedrückten vitalen Capacität kein constantes Verhältniss ergeben habe und dass, wie ich mich gleichfalls überzeugt, auch unter normalen Verhältnissen die Zahlen zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken. Dies ist erklärlich, wenn man, abgesehen von pathologischen Einflüssen auf die Lunge, die übrigen in Betracht kommenden Factoren bedenkt, wie die ganze Constitution, die Ausbildung der Athemmuskeln, das Lebensalter, die Körpergrösse, die Weite des Thorax und dessen Erweiterungsfähigkeit und endlich die persönliche Intelligenz und Willfährigkeit des zu Untersuchenden. Dass ferner etwa vorhandene Veränderungen der Unterleibsorgane von Einfluss auf die Athemgrösse sein können, ohne dass in den Luftwegen selbst ein Hinderniss existirt, liegt auf der Hand. Spielt doch die Spannung der Gase im Darmtractus bereits physiologisch eine so hervorragende Rolle in der Athmung, dass jede pathologische Alteration nicht ohne Rückwirkung auf dieselbe bleiben kann. So

ergab sich z. B. bei einem jungen Menschen (Versuch Nr. 38), der an Dilatation des Magens leidet, während sein Athmungsmechanismus völlig intact ist, eine nicht unbeträchtliche Vergrösserung der Inspiration gegenüber der Exspiration. Ein ähnliches Verhältniss fand sich in mehreren andern Fällen*), wo die Untersuchten vollkommen gesund waren, ja sogar bei einer Spitzendämpfung (Nr. 46) sank die Grösse der Exspiration unter die der Inspiration, ohne dass die Muthmassung auf Emphysem oder eine ähnliche Erkrankung nur den geringsten Anhalt gefunden hätte. Wenn man nun den naheliegenden Einwand erheben wollte, diese Angaben seien nicht beweisend, weil ja stets eine Saugbewegung die Einathmung verstärkt habe, so würde man der ganzen Methode den Werth absprechen, weil ja derartige Fehler bei jedem einzelnen Athemzug durch Saugen oder Blasen möglich bleiben. Dazu muss ich betonen, dass jede Grösse, welche durch willkürliche oder stärkere unwillkürliche Mitbewegung zu Stande gekommen war, von mir gar nicht in Rechnung gezogen wurde. Durch einige fortgesetzte Anwendung des Pneumatometers lernt man bald, diese unreinen Ergebnisse von den massgebenden bestimmt zu scheiden, wie das *Waldenburg* ausführlicher erörtert. Vielleicht ist diese peinliche Ausscheidung jeder irgendwie verdächtigen Zahl ein Grund, weshalb ich, wie weiter unten ersichtlich, im Allgemeinen kleinere Mittelwerthe erreichte, als die Forscher, welche sich bisher mit diesen Untersuchungen beschäftigt haben.

Während mir also im Laufe meiner Versuche die Hoffnung allmälig schwand, pathognostisch verwerthbare

*) Nr. 1 und Nr. 2.

Ergebnisse zu erzielen, welche mir gestatten sollten, vermittels der Pneumatometrie einen bestimmten Schluss auf das Wesen eines Respirationsleidens zu ziehen oder dieses selbst während einer gewissen Latenz zu erkennen, so überzeugte ich mich doch immer mehr von dem Werthe, welchen dies Verfahren für die physiologische Erkenntniss des normalen und des pathologischen Respirationsdruckes hat. Wenn es uns vielleicht versagt ist, bei dem einzelnen Individuum auf diese Weise ein unzweideutiges Urtheil über die anatomischen Verhältnisse zu gewinnen und die practische Verwendbarkeit des Manometers am Krankenbett auf verschiedene Schwierigkeiten stösst, so bleibt doch für die Anwendung desselben ein weites Feld.

Die physiologischen Untersuchungen auf diesem Gebiete dürfen mit den Arbeiten von *Valentin* und *Donders* noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden, gerade weil sie untereinander nicht ganz übereinstimmen und weil man, wie oben erwähnt, fast bei jedem Individuum andere Zahlen erhält. Auf dem Felde der Pathologie aber wird die Anwendung des Pneumatometers von besonderem Interesse sein, um bei bestimmten Krankheitstypen das Wesen und den Unterschied exspiratorischer und inspiratorischer Dispnoë, wo dies noch nicht festgestellt ist, durch Untersuchung einer grösseren Anzahl von Kranken zu ergründen. Dass dieser Weg der einzige sei, soll um so weniger behauptet werden, als uns in der *Riegel*'schen Methode stethographischer*) Darstellung ein Mittel zu Gebote steht, die individuelle Geschicklichkeit und die oben besprochenen Fehlerquellen ausser Rechnung zu stellen. Es leuchtet aber ein, dass parallele Untersuchungsreihen der *Waldenburg-*

*) Siehe Deutsches Archiv für klinische Medizin. Band X.

schen Methode und jener Apparate, welche auf die Grösse des Thoraxdurchmessers Rücksicht nehmen, ein ausgiebiges und vielseitiges Resultat liefern müssen. Von diesen Apparaten ist zu erwähnen das *Sibson*'sche Thoracometer und der Pneumograph von *Marey*. Der von *Fick**) nach Art eines Tasterzirkels construirte Pneumograph, welcher seine Werthe ebenfalls an einem Manometer ausweist, dürfte zumal eine interessante Combination mit den auf pneumatometrischem Wege angestellten Experimenten ergeben. Wenn nun aber aus den angeführten Gründen hervorgeht, dass die Untersuchung einzelner Personen den Ex- und Inspirationsdruck nur in relativer Grösse angibt, so erschien es indicirt, bei einer grösseren Anzahl zu experimentiren, um auf diese Weise das bereits vorhandene Material nach Kräften zu vermehren. In diesem Sinne erlaube ich mir, die von mir bei Gesunden gewonnenen Mittelzahlen zusammenzustellen und die Aufzählung der einzelnen Fälle aller Kategorien anzureihen.

Diejenigen Fälle abgerechnet, wo durch allzu grobe Ungeschicklichkeit oder fieberhaften Zustand die Untersuchung gestört war, liess ich im Ganzen 50 Personen am Pneumatometer athmen. Dies waren:

1) Gesunde und Reconvalescenten von Krankheiten, welche erweislich an keiner Affection der Brustorgane litten, in der Zahl von 37.**)

2) 5 Emphysematiker.

3) 7 Tuberculöse und mit Spitzendämpfung Behaftete.

Es wurde ausser Stand, Alter, Constitution und ev. Diagnose die Weite des Thorax in Centimetern notirt,

*) Verhandlungen der phys.-med. Gesellschaft in Würzburg, III. Band, 2. Heft. Neue Folge.

**) Ferner ein Fall von Magen-Dilatation.

welche dieser bei tiefster Inspiration und nach vollständiger Exspiration in der Papillarlinie zeigte. Allerdings trat keine evidente Correspondenz zwischen diesen Verhälsnissen hervor, bei auffallender Athem-Insufficienz aber stellte sich doch die Differenz zwischen der grössten und geringsten Weite des Thoraxumfanges als ziemlich klein heraus (s. Nr. 39, 46). Es schien um so mehr von Belang zu sein, diese Messung zu berücksichtigen, als *Arnold**) in seinen spirometrischen Versuchen den Brustumfang als ein wesentliches Moment hervorhob.

Bei meinen Experimenten schien mir ferner, dass die Höhe, zu welcher die Quecksilbersäule hinaufgebracht wird, von geringerer Bedeutung ist, als diejenige, auf der sie kurze Zeit gehalten werden kann. Die letztere Zahl ist, wie man aus den unten angefügten Tabellen entnehmen kann, in vielen Fällen eine weit constantere, während es sich auch von vornherein annehmen liess, dass sie den eigentlichen Luftdruck genauer angeben würde.

Die Zusammenstellung der einzelnen Fälle nun ergibt Folgendes:

---

*) *Arnold*, die Athemgrösse des Menschen. Heidelberg 1855.

I. Gesunde (Normale).

Nr. 1. *Jacob Kretzer*, 22 Jahre, mittelgross, Schreiner; Brustweite 85 : 82 cm = 3 cm Differenz.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	80—70	60—40	40—30	60—60
	70—50	50—40	40—36	70—50
	70—40	80—40	48—40	80—50
	80—40	70—38	50—40	90—46
	80—50	82—36	44—40	50—40
	90—60	64—42	60—40	50—40
Mittel .	78—52	68—39	60—40	90—60
Maximum	90—70	82—42	47—38	67—48
Minimum	70—40	50—36	40—30	50—40

II. Nase.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	44—40	40—30	40—30	40—20
	40—38	60—40	30—20	50—30
	50—44	70—40	36—30	44—30
	40—40	70—40	40—26	40—30
	50—38	80—42	34—30	50—30
	50—40	76—38	30—26	40—30
Mittel .	45—33	66—43	35—30	44—28
Maximum	50—44	80—42	40—30	50—30
Minimum	40—38	40—30	30—26	40—20

Nr. 2. *Georg Würtmann*, 31 Jahre, Bader, gross, Brustweite 94 : 88 cm = 6 cm Differenz.

I. Mund.

	1) Forcirt.				2) Normal.			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	80	0	80	50	40	40	40	38
	80	70	80	48	40	40	40	30
	80	70	84	60	60	50	50	40
	100	60	70	50	50	40	40	40
	80	70	70	60	50	44	50	42
	92	64	70	42	60	38	30	26
Mittel .	85	54	76	52	50	42	42	36
Maximum	100	70	84	60	60	50	50	42
Minimum	80	0	70	42	40	38	30	26

II. Nase.

	40	10	60	40	30	20	30	30
	40	20	50	30	30	20	40	30
	80	60	50	20	30	20	30	20
	60	50	52	30	40	24	30	20
	40	36	56	32	26	20	50	30
	50	40	52	30	40	22	58	20
Mittel .	52	36	53	30	33	21	40	30
Maximum	80	60	60	40	40	24	58	30
Minimum	40	10	50	20	26	20	30	20

Nr. 3. *Mathias Jost*, 46 Jahre, Tagelöhner, grosser, kräftiger Mann, Brustweite 96 : 91 = 5 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.				2) Normal.			
	Exspiration		Inspiration		Expiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	120	0	100	90	100	84	140	130
	100	80	140	120	90	80	120	110

	120—80	130—120	94—82	122—110
	100—76	140—130	90—80	130—100
	102—76	140—120	90—80	120—100
	110—70	130—110	90—80	120—110
Mittel .	105—64	130—113	92—81	123—110
Maximum	120—80	140—130	100—84	140—130
Minimum	100— 0	100— 90	90—80	120—100

II. Nase.

	70—60	40—30	50—40	50—40
	60—60	30—20	60—50	50—30
	90—80	40—30	80—60	40—20
	100—80	42—18	80—70	40—34
	80—76	46—16	64—60	50—32
	80—78	40—20	100—80	30—22
Mittel .	80—72	40—22	72—60	43—30
Maximum	100—80	46—30	100—80	50—40
Minimum	60—60	30—16	50—40	30—20

Nr. 4. *Johann Kunrad.* 65 Jahre, Schuhmacher, schwächlich, Brustweite 87 : 83 = 4 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
80—56		60—40		50—40		40—30	
60—50		62—44		50—36		60—30	
64—50		40—30		56—40		40—20	
70—46		60—38		70—40		44—30	
60—50		60—30		50—40		60—40	
62—58		70—20		58—36		60—30	

Mittel .	66—52	59—54	57—39	51—30
Maximum	80—58	70—40	70—40	60—40
Minimum	60—46	40—20	50—36	40—20

II. Nase.

40—24	40—10	24—18	24—20
42—30	24—10	30—20	30—18
40—30	30—20	30—20	40—22
38—34	28—16	30—20	30—22
40—30	40—30	30—20	32—10
50—34	40—20	30—26	36—20
Mittel . 42—30	34—19	29—21	30—18
Maximum 50—34	40—30	30—26	40—22
Minimum 38—24	24—16	24—18	24—10

Nr. 5. *Heinrich Schäfer*, 17 Jahre, Schlosser, schmächtig, gross, Brustweite 77 : 73 = 4 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
40	20	30	14	24	20	20	20
40	36	30	14	30	20	20	10
40	36	32	18	20	20	24	20
40	30	40	20	24	20	24	18
30	20	30	10	30	20	30	20
40	10	30	18	20	16	20	20
Mittel . 39	25	32	16	25	19	23	18
Maximum 42	36	40	20	30	20	30	20
Minimum 30	10	30	10	20	16	20	10

II. Nase.

40	32	30	20	30	20	20	10
38	30	50	40	24	22	20	14

	30—30	50—30	24—20	20—16
	36—30	40—20	36—30	20—18
	40—28	40—30	24—20	18—18
	38—30	50—30	30—22	20—14
Mittel .	37—30	43—28	28—24	20—15
Maximum	40—32	50—40	36—30	20—18
Minimum	30—28	30—20	24—20	18—10

Nr. 6. *Caspar Engel,* 28 Jahre, Steinhauer, gross, mager, mässig kräftig, Brustweite 86 : 92 = 6 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
80—70		50—40		40—30		40—20	
120—80		80—50		58—50		30—30	
90—82		60—48		70—60		50—30	
118—84		70—40		90—90		40—34	
90—78		60—50		80—70		60—30	
110—80		60—30		90—60		50—34	
Mittel 101—79		63—43		80—60		43—31	
Maximum 120—84		80—50		90—70		50—40	
Minimum 80—70		50—30		40—30		30—20	

II. Nase.

60—44	50—40	70—60	50—40
58—46	60—38	50—40	50—38
60—40	80—76	40—40	60—40
80—80	50—30	50—40	50—42
100—90	60—48	40—38	58—50
100—80	60—42	58—42	60—52

Mittel	76—63	60—46	51—43	54—44
Maximum	100—90	80—76	70—60	60—52
Minimum	58—40	50—30	40—38	50—38

Nr. 7. *Valentin Marthin*, 45 Jahre, Arbeiter, klein, mässig kräftig, Brustweite 87 : 85 = 2 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration*)	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	50—40	100— 70	50—40	90—80
	60—50	100— 80	50—40	100—94
	80—50	100— 90	60—50	120—80
	86—54	140—100	50—44	120—90
	80—50	120— 90	62—48	110—84
	80—50	100— 90	50—40	120—80
Mittel .	72—49	110— 87	54—44	110—84
Maximum	86—54	140—100	62—50	120—94
Minimum	50—40	100— 70	50—40	90—80

II. Nase.

	60—50	50—40	40—30	45—40
	54—50	60—54	46—32	50—42
	80—70	68—52	48—30	60—32
	80—60	120—46	50—40	84—28
	70—50	90—50	60—44	47—40
	82—60	60—50	50—46	60—50
Mittel .	70—67	75—50	52—37	62—39
Maximum	82—70	120—54	60—46	84—50
Minimum	54—50	50—46	40—30	45—28

*) *Marthin* saugt stets bei der Inspiration.

Nr. 8. *Caspar Dermbach*, 48 Jahre, Dienstknecht, klein, schwächlich, Brustweite 88 : 85 = 3 cm.

I. Mund.

	1) *Forcirt.*		2) *Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	50—30	40—34	40—30	44—40
	60—50	36—36	50—42	50—30
	60—48	50—34	58—52	40—34
	70—60	52—30	70—50	40—30
	80—58	58—36	40—38	42—36
	82—40	50—40	54—26	40—18
Mittel .	67—48	47—35	52—39	43—31
Maximum	82—60	58—40	70—52	50—40
Minimum	50—30	36—30	40—26	40—18

II. Nase.

	30—20	30—26	22—20	20—18
	40—36	30—28	26—18	24—16
	42—30	40—30	40—34	26—24
	40—34	32—24	34—30	20—20
	30—30	32—28	36—32	26—18
	42—28	30—20	40—20	30—20
Mittel .	38—30	32—26	33—26	24—19
Maximum	42—34	40—30	40—34	30—24
Minimum	30—20	30—20	22—18	20—16

Nr. 9. *Michael Bühler*, 31 Jahre, Bierbrauer, sehr kräftiger Mann, Brustweite 96 : 91 = 5 cm.

I. Mund.

	1) *Forcirt.*				2) *Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	80	30	50	24	40	30	30	30
	60	40	40	20	32	24	38	30
	40	30	60	26	60	38	40	30
	60	34	50	30	40	30	40	24
	62	40	60	30	40	30	40	20
	58	34	60	20	40	32	40	20
Mittel .	60	35	53	25	53	31	38	26
Maximum	80	40	60	30	60	38	40	30
Minimum	40	34	40	20	40	24	30	20

II. Nase.

50	40	30	20	50	20	30	30
50	34	40	30	30	26	30	28
46	40	60	20	30	24	24	20
60	40	44	30	34	30	40	28
42	32	42	28	40	40	60	40
60	40	46	20	50	40	40	30
Mittel . 51	38	43	25	39	30	37	29
Maximum 60	40	60	30	50	40	60	40
Minimum 40	32	30	20	30	20	30	20

Nr. 10. *Siegmund Rüssner,* Schuhmacher, mittelgross, Brustweite 96 : 88 = 8 cm.

I. Mund.

	1) *Forcirt.*				2) *Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	100	90	50	40	40	24	50	46
	46	40	50	40	46	28	60	50

	90—80	52—40	40—30	70—40
	90—80	60—44	60—42	40—52
	50—32	62—40	80—70	80—32
	38—34	70—38	40—30	52—38
Mittel .	71—59	57—40	59—35	59—40
Maximum	100—90	70—44	80—70	80—50
Minimum	38—32	50—38	40—24	40—32

II. Nase.

	30—20	40—30	50—40	30—30
	40—38	42—30	54—40	34—28
	60—40	40—28	60—38	40—26
	60—36	44—30	40—36	50—40
	60—40	50—40	54—40	40—28
	44—38	40—30	30—30	44—30
Mittel .	49—35	43—31	48—34	39—30
Maximum	60—40	50—40	60—40	50—40
Minimum	30—20	40—28	30—30	30—26

Nr. 11. *Johann Dorn*, 14 Jahre, Gewerbeschüler, wohlgebaut, Brustweite 82 : 77 = 5 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration*)		Exspiration		Inspiration*)	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
40—30		—		40—30		—	
42—30		—		30—30		—	
50—40		—		30—28		—	
48—36		—		40—30		—	

*) Fällt aus wegen zu starken Saugens. Patient hat an Chorea minor gelitten.

	50—40	—	30—20	—
	54—38	—	42—34	—
Mittel .	47—36	—	35—29	—
Maximum	54—40	—	42—34	—
Minimum	40—30	—	30—20	—

II. Nase.

	60—40	50—40	60—50	40—30
	62—50	52—40	50—44	30—30
	80—40	40—30	50—40	34—28
	76—30	38—24	54—36	32—20
	80—60	50—30	40—40	52—36
	50—44	60—24	60—38	30—26
Mittel .	68—44	48—31	52—41	36—28
Maximum	80—60	60—40	60—50	52—36
Minimum	50—30	38—24	40—36	30—20

Nr. 12. *Karl Tukenmüller*, 16 Jahre, Schuhmacher, Reconvalescent vom Scharlach, Brustweite 74 : 67,5 = 6,5 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.				*2) Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	30	20	18	10	22	20	10	8
	24	20	16	10	24	20	10	10
	30	24	24	14	30	20	12	12
	40	24	20	10	30	26	10	10
	34	22	18	12	28	20	10	8
	38	20	18	10	26	22	12	8
Mittel .	33	22	19	11	28	22	11	9
Maximum	40	24	20	14	30	26	12	12
Minimum	34	20	16	10	22	20	10	8

II. Nase.

	20—16	12—10	12—10	10—10
	18—16	14—10	16—12	12—10
	18—14	10—10	14—14	16—12
	20—18	18—14	10— 8	16—14
	18—14	16—12	18—14	12—10
	20—16	18—10	18—16	14—14
Mittel .	19—16	15—11	15—12	12—12
Maximum	20—18	18—14	18—16	16—14
Minimum	18—14	10—10	10— 8	10—10

Nr. 13. *Andr. Hantl*, 67 Jahre, Bauer, klein, mässig kräftig, Brustweite 86 : 84 = 2 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	42—20	60—50	50—40	50—40
	60—50	50—46	40—40	42—30
	64—60	58—50	48—42	46—32
	70—60	60—50	60—46	50—40
	60—56	50—40	50—40	44—40
	58—56	52—38	40—30	46—38
Mittel .	59—50	55—46	48—39	46—37
Maximum	70—60	60—50	60—46	50—40
Minimum	42—20	50—38	40—30	42—30

II. Nase.

	60—40	50—40	44—40	40—30
	46—30	60—40	40—30	50—44
	50—40	60—50	42—34	40—20
	48—46	44—44	50—40	46—40

	60—52	40—32	40—20	30—10
	64—44	46—40	38—18	34—18
Mittel .	54—42	50—41	44—30	40—27
Maximum	64—46	60—50	50—40	50—44
Minimum	46—30	40—30	38—18	30—10

Nr. 14. *Johann Hack*, 22 Jahre, Schuhmacher, mittelgross, Brustweite 81 : 78 = 3 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	80—40	50—30	50—40	30—20
	80—36	50—40	46—40	50—30
	76—40	70—70	40—40	40—30
	80—54	60—40	44—40	46—32
	60—40	50—30	46—40	50—30
	80—44	40—36	50—40	50—32
Mittel .	76—42	53—41	46—40	44—31
Maximum	80—54	70—70	50—40	50—32
Minimum	60—36	40—30	41—40	30—30

II. Nase.

	40—30	60—30	60—50	42—30
	60—30	60—30	60—50	44—28
	60—38	54—30	60—40	40—34
	58—40	60—38	58—40	44—30
	56—40	44—30	60—40	44—40
	60—44	50—32	50—44	42—30
Mittel .	56—37	55—32	58—44	43—32
Maximum	60—44	60—38	60—50	49—40
Minimum	40—30	44—32	50—40	40—28

Nr. 15. *Martin Schlegelmilch*, 19 Jahre, Schuhmacher, klein, schlank, Brustweite 80 : 76 = 4 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	60—40	40—30	50—40	40—32
	50—50	50—32	44—38	38—24
	60—44	60—44	52—44	42—22
	54—42	50—38	40—34	40—30
	60—44	40—30	50—40	60—40
	62—50	50—40	46—38	30—30
Mittel .	58—44	48—36	46—39	42—30
Maximum	62—50	60—44	50—40	60—40
Minimum	50—40	40—30	40—34	30—22

II. Nase.

	50—40	30—28	40—30	40—30
	48—36	40—30	44—30	30—24
	40—32	30—24	38—38	40—30
	50—36	40—30	34—20	38—32
	54—40	36—32	36—30	36—26
	32—32	40—28	36—34	50—30
Mittel .	52—36	36—29	38—30	39—30
Maximum	54—40	40—32	44—38	50—32
Minimum	32—32	30—24	34—20	30—24

Nr. 16. *Georg Phrang*, 20 Jahre, Schreiner, unentwickelt, Erysipel. Stad. desquamationis, Brustweite 70 : 66 = 4 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	sseigt bleibt	steigt bleibt
	30—20	24—20	24—18	20—10

	30—24	22—10	18—10	24—20
	34—20	20—14	16—16	18—12
	30—18	24—20	18—10	20—10
	32—20	22—10	26—20	20—10
	28—24	18—18	20—12	24—12
Mittel .	31—21	22—15	20—15	21—12
Maximum	34—24	24—20	26—20	24—20
Minimum	28—18	18—10	18—10	18—10

II. Nase.

	20—20	20—10	18—18	16—16
	24—20	20—14	20—16	18—14
	22—18	20—12	30—20	20—10
	20—20	22—10	20—16	16—14
	24—20	20—16	30—16	16—10
	20—18	24—10	30—22	18—12
Mittel .	22—19	21—11	25—18	17—13
Maximum	24—20	24—16	30—22	20—16
Minimum	20—18	20—10	18—16	16—10

Nr. 17. *Johann Hirt*, 50 Jahre, Ziegler, schwächlich, Brustweite 92,5 : 91 = 1,5 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
40	30	18	10	10	10	10	10
20	10	24	20	16	20	14	10
16	12	12	10	14	8	12	10
14	10	12	10	20	14	10	6
10	10	8	6	24	16	10	6
16	12	8	8	10	10	18	10

Mittel .	19—14	13—12	16—11	12— 9
Maximum	40—30	24—20	24—16	18—10
Minimum	10—10	8— 6	10— 8	10— 6
		II. Nase.		
	10—10	8— 6	12—10	10—10
	14—10	10— 8	10— 8	14—10
	12— 8	10— 6	10— 6	10— 6
	10—10	8— 8	10— 8	8— 6
	14—10	8— 6	12— 6	10— 4
	12— 8	24—18	8— 8	14— 6
Mittel .	12— 9	11— 9	10— 8	11— 7
Maximum	14—10	24—18	12—10	14—10
Minimum	10— 8	8— 6	8— 6	8— 4

Nr. 18. *Georg Schimmel*, 61 Jahre, gross, kräftig, Schmied, Brustweite 96 : 93 = 3 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
50—40		40—40		46—40		40—30	
70—60		60—50		70—60		60—40	
80—60		60—60		70—60		50—40	
70—70		70—60		60—40		60—50	
90—60		50—40		80—50		40—40	
84—50		60—54		70—50		70—48	
Mittel . 74—57		57—50		60—50		52—41	
Maximum 90—70		70—60		80—60		70—50	
Minimum 50—40		40—40		46—40		40—30	
		II. Nase.					
40—30		38—30		50—50		50—40	
60—40		30—30		70—38		40—30	
64—40		40—30		60—50		28—20	

	50—38	44—30	60—50	50—30
	70—50	40—36	58—48	38—32
	70—50	52—40	50—36	40—40
Mittel .	59—41	41—32	58—44	41—32
Maximum	70—50	52—40	70—50	50—40
Minimum	40—30	30—30	50—36	28—28

Nr. 19. *Johann Steigerwald*, 26 Jahre, Schmied, klein, kräftig, Brustweite 93 : 92 = 1 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	18—18	24—24	28—20	24—20
	22—18	30—20	18—18	20—20
	24—18	24—18	20—20	24—20
	30—20	30—20	26—20	20—18
	30—20	28—20	22—18	20—20
	36—22	30—16	20—18	26—16
Mittel .	27—19	28—20	22—19	22—19
Maximum	36—22	30—24	28—20	26—20
Minimum	18—18	24—16	18—18	20—16

II. Nase.

	20—14	12—12	18—12	20—10
	22—18	10—10	16—10	20— 6
	30—20	18—14	28—10	16—10
	28—14	14—14	24—14	20—18
	20—10	20—16	20—18	18—16
	30—20	18—12	16—16	20—16
Mittel .	25—13	16—14	20—13	19—13
Maximum	30—20	20—16	28—18	20—18
Minimum	20—10	10—10	16—10	16— 6

Nr. 20. *Stephan Krämer*, 31 Jahre, Steinhauer, gross, schmächtig, Brustweite 84,5 : 83 = 1,5 cm.

I. Mund.

	1) *Forcirt.*				2) *Normal.*			
	Exspiration		Inspiration*)		Exspiration		Inspiration*)	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	30	20	50	40	30	20	40	30
	30	20	60	50	30	20	40	20
	44	30	70	50	34	22	50	30
	40	20	50	50	36	22	40	36
	40	26	60	40	30	30	40	34
	36	26	70	60	30	20	50	40
Mittel .	37	24	60	48	32	22	43	32
Maximum	44	30	70	60	36	30	50	40
Minimum	30	20	50	40	30	20	40	20

II. Nase.

	40	20	30	20	30	20	20	20
	40	30	34	28	30	20	30	20
	30	20	40	30	34	22	34	22
	40	24	36	24	34	22	36	22
	36	20	30	20	30	20	30	20
	40	30	30	30	36	22	32	24
Mittel .	38	24	33	24	32	21	30	21
Maximum	40	30	40	30	36	22	36	24
Minimum	30	20	30	20	30	20	20	20

*) *K.* kann die Saugbewegung bei der Inspiration nicht unterdrücken. Dieselbe wird desshalb in diesem Falle für die Mittelzahlen nicht in Rechnung gebracht.

Nr. 21. *Adam Schreiber*, 30 Jahre, Steinhauer, schmächtig, abgemagert, Brustweite 85,5 : 79 = 6,5 cm.

I. Mund.

	1) *Forcirt.*		2) *Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	50—50	40—40	70—70	50—40
	64—64	50—40	70—66	50—46
	70—70	50—40	70—50	46—40
	70—70	56—42	80—70	46—46
	60—58	54—38	60—60	54—50
	80—70	50—40	80—70	40—40
Mittel .	66-63	50—40	71—64	48—44
Maximum	80—70	54—42	80—70	54—50
Minimum	50—50	40—38	60—50	40—40

II. Nase.

	40—36	40—40	70—60	40—30
	70—60	50—40	84—70	34—32
	80—60	60—40	84—80	30—30
	70—70	46—42	70—70	36—30
	64—64	50—36	60—50	40—28
	100—80	40—40	90—80	50—40
	90—86	—	—	—
Mittel .	85—64	48—40	76—68	38—31
Maximum	100—86	60—42	90—80	40—40
Minimum	40—36	40—36	60—50	30—28

Nr. 22. *Georg Heuering*, 43 Jahre, Bauer, klein, schwächlich, Brustweite 87 : 83 = 4 cm.

I. Mund.

	1) *Forcirt.*		2) *Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Expiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	70—50	40—30	50—40	40—36
	60—40	60—40	50—44	50—36
	60—50	50—40	60—46	50—40
	70—50	60—44	60—40	40—36
	70—60	56—44	50—38	40—40
	70—40	50—36	40—40	40—30
Mittel .	67—48	53—41	52—41	43—37
Maximum	70—50	60—44	60—46	50—40
Minimum	60—40	40—30	40—38	40—36

II. Nase.

	60—40	38—30	50—40	40—32
	50—50	50—30	48—36	40—32
	80—50	40—30	60—50	38—26
	70—48	54—36	50—46	50—34
	60—50	40—38	60—40	50—32
	60—44	40—30	54—38	40—28
Mittel .	63—47	42—32	54—42	43—31
Maximum	80—50	50—38	60—50	50—34
Minimum	50—40	38—30	48—36	38—26

Nr. 23. *August Geist*, 21 Jahre, gross, Schuhmacher, Brustweite 85 : 79 = 6 cm.

I. Mund.

	1) *Forcirt.*		2) *Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	60—50	50—40	60—50	50—44

	80—60	40—40	60—50	60—40
	90—60	48—44	64—48	60—52
	90—70	70—60	54—50	64—50
	80—70	60—40	60—50	60—46
	60—60	60—50	54—44	56—40
Mittel .	77—62	54—46	59—49	58—45
Maximum	90—70	70—60	64—50	60—52
Minimum	60—50	40—40	54—44	50—40

II. Nase.

	60—40	50—46	64—42	50—38
	70—40	60—48	60—40	56—38
	68—50	70—50	50—40	50—50
	60—40	60—40	60—40	50—40
	70—50	68—44	50—36	40—30
	68—60	50—38	40—40	54—30
Mittel .	66—47	60—44	52—40	50—37
Maximum	70—60	70—50	64—42	56—50
Minimum	60—40	50—38	40—36	40—30

Nr. 24. *Alexander Keil*, 40 Jahre, mittelgross, kräftig, Soldat, Brustweite 86 : 91,5 = 5,5 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
50—40		40—30		50—30		44—28	
64—40		50—34		60—40		40—30	
60—44		60—50		50—40		40—30	
70—50		54—40		50—30		32—30	
60—46		50—34		64—40		54—38	
50—44		40—30		50—34		40—30	

Mittel .	59—43	49—36	54—36	42—31
Maximum	70—50	60—40	64—40	54—38
Minimum	50—40	40—30	50—30	32—28

II. Nase.

54—54	40—30	50—50	30—30
58—50	40—30	60—40	40—30
80—70	44—28	54—50	40—26
70—60	44—40	50—44	36—30
70—54	40—30	64—48	40—30
82—60	50—36	50—40	40—28

Mittel .	69—58	43—32	54—45	38—29
Maximum	82—70	50—40	64—50	40—30
Minimum	54—50	40—28	50—40	30—26

Nr. 25. *Melchior Uminger*, 44 Jahre, Zimmergeselle, kachektischer Habitus, Brustweite 81,5 : 80 = 1,5 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
20	10	20	10	20	10	12	10
22	10	20	16	18	10	12	12
24	14	24	12	22	12	20	10
20	16	16	14	22	10	22	10
20	10	18	18	24	16	22	10
26	12	20	10	20	10	24	12
Mittel .	22	12	20	13	21	11	19	11
Maximum	26	16	24	18	24	16	24	12
Minimum	20	10	16	10	18	10	12	10

II. Nase.

16	10	20	10	10	10	12	8
10	8	18	10	20	10	12	10

	10— 6	8— 8	14—12	10—10
	8— 6	10— 6	16—10	10— 8
	12—10	10— 6	6— 6	8— 8
	14—10	10—10	10— 8	12—12
Mittel .	11— 8	13— 8	13— 9	11— 9
Maximum	16—10	20—10	20—12	12—12
Minimum	8— 6	8— 6	6— 6	8— 8

Nr. 26. *Michael Hammer*, 67 Jahre, Stallknecht, klein, Brustweite 85 : 82 = 3 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	40—30	40—30	44—40	32—20
	30—20	30—20	40—40	38—30
	60—40	30—20	40—38	30—20
	50—40	28—20	40—36	30—20
	60—38	30—26	42—30	26—20
	62—44	34—20	40—36	24—18
Mittel .	50—33	32—24	41—37	30—21
Maximum	62—44	40—30	44—40	38—30
Minimum	30—20	28—20	40—30	24—18

II. Nase.

30—20	24—16	44—30	20—20
32—20	24—20	40—30	20—20
40—40	40—20	36—28	30—18
50—30	34—30	50—30	32—18
60—40	30—20	40—30	30—20
60—36	34—26	54—40	28—20

Mittel .	45—29	31—22	44—31	27—19
Maximum	60—40	40—30	54—40	30—20
Minimum	30—20	24—16	36—30	20—18

Nr. 27. *Franz Mantels*, 36 Jahre, Tagelöhner, gross, Brustweite 85 : 83 = 2 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.				*2) Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	50—40		40—40		36—26		36—26	
	40—40		40—30		40—32		36—30	
	50—40		40—30		44—40		38—26	
	54—36		42—28		46—38		40—30	
	60—40		44—36		40—40		46—40	
	50—40		50—40		40—30		44—30	
Mittel .	51—39		43—32		41—34		40—30	
Maximum	60—40		50—40		46—40		44—40	
Minimum	40—36		40—28		36—26		36—26	

II. Nase.

	40—30	30—30	60—40	32—24
	50—44	36—28	40—30	40—30
	44—30	38—24	40—28	50—20
	52—30	40—30	40—30	32—24
	50—36	38—30	38—32	40—30
	54—40	38—20	40—30	36—30
Mittel .	48—35	37—27	43—32	37—26
Maximum	54—44	40—30	60—40	50—30
Minimum	40—30	30—20	38—28	32—20

Nr. 28. *Georg Preuss*, 19 Jahre, Schneider, gross, mager, Brustweite 82 : 77 = 5 cm.

I. Mund.

	1) *Forcirt.*		2) *Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	50—50	40—30	40—40	30—30
	60—40	40—20	54—40	34—20
	50—40	30—20	46—40	40—30
	70—50	20—20	40—40	40—28
	70—60	40—24	50—38	30—26
	60—50	38—26	40—40	30—20
Mittel .	60—49	35—23	45—40	34—26
Maximum	70—60	40—30	54—40	40—30
Minimum	50—50	20—20	40—38	30—20

II. Nase.

	40—40	30—20	30—30	40—20
	50—30	20—20	40—26	40—30
	34—30	24—20	44—40	30—20
	40—38	34—30	50—30	20—20
	40—36	30—30	46—32	36—20
	36—36	40—30	52—52	34—20
Mittel .	42—35	35—25	44—35	33—22
Maximum	50—40	34—30	52—52	40—30
Minimum	34—30	20—20	30—26	20—20

Nr. 29. *Oscar L.*, Student, 23 Jahre, klein, kräftig, Brustweite 90 : 84 = 6 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.				2) Normal.			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	110	84	80	70	90	80	90	70
	110	80	80	70	100	80	100	80
	120	100	90	70	80	80	80	60
	126	90	100	80	80	70	90	72
	130	96	80	80	100	82	86	74
	100	80	100	86	90	80	80	70
Mittel .	116	87	88	76	90	79	88	71
Maximum	130	100	100	86	100	82	100	80
Minimum	100	80	80	70	80	70	80	60

II. Nase.

	100	90	50	40	80	44	50	40
	100	80	60	40	82	58	60	46
	80	76	70	50	70	60	50	50
	70	70	70	50	70	50	40	40
	90	70	72	46	82	76	60	38
	86	60	60	60	80	56	50	40
Mittel .	88	74	64	46	77	62	52	42
Maximum	100	90	72	50	82	72	60	50
Minimum	70	60	50	40	70	58	40	38

Nr. 30. *Michael Haber*, 31 Jahre, Steinhauer, Brustweite 84 : 82 = 2 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.				2) Normal.			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	40	38	30	30	30	20	35	22
	42	42	30	20	38	36	24	24

	50—40	40—30	38—36	30—28
	40—40	40—28	40—30	30—30
	40—30	34—30	40—36	32—20
	38—34	38—26	36—36	28—20
Mittel .	42—37	35—27	37—32	29—25
Maximum	50—42	40 - 30	40—36	30—30
Minimum	38—30	30—20	30—20	24—20

II. Nase.

	30—20	30—20	32—22	24—24
	40—20	30—18	30—22	28—20
	40—30	26—20	34—30	26—22
	40—30	24—18	40—30	30—18
	38—32	30—16	30—20	30—20
	44—36	28—20	32—26	28—16
Mittel .	39—28	28—19	33—25	28—20
Maximum	44—36	30—20	40—30	30—24
Minimum	30—20	24—16	30—20	24—16

Nr. 31. *Johann Spengler,* 63 Jahre, Müller, gross, mässig kräftig, Brustweite 80 : 77 = 3 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.		*2) Normal.*	
Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
50—40	34—28	40—30	32—22
40—30	40—20	40—30	30—20
40—20	30—26	42—36	36—18
36—30	30—20	44—30	36—28
28—26	38—30	50—28	32—20
50—40	36—34	46—24	40—30

Mittel .	42—31	35—25	44—30	34—23
Maximum	50—40	40—34	50—36	40—30
Minimum	28—20	30—20	40—24	30—18

II. Nase.

30—20	30—20	36—30	20—20
40—40	40—18	34—30	24—12
30—20	36—22	40—30	30—20
44—40	30—24	42—36	30—18
50—40	28—20	40—40	30—20
40—36	40—30	38—30	28—28

Mittel .	39—33	34—22	38—33	27—20
Maximum	50—40	40—30	40—40	30—28
Minimum	30—20	30—20	34—30	20—12

Nr. 32. *Michael Schraut*, 52 Jahre, Schneider, gross, Brustweite 76 : 72 = 4 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
30	30	40	30	40	38	50	50
40	36	40	20	40	30	30	30
56	44	36	30	40	36	40	30
60	44	50	40	42	40	38	26
60	40	36	36	40	30	30	20
60	42	40	28	44	36	40	20

Mittel .	51	39	40	31	41	35	38	29
Maximum	60	44	50	40	44	40	50	50
Minimum	30	30	36	20	40	30	30	20

II. Nase.

	40—30	20—16	30—20	20—10
	18—18	24—20	30—22	20—16
	40—20	28—16	36—30	28—20
	40—30	26—12	30—30	20—20
	30—30	26—18	36—26	30—24
	36—28	20—16	38—24	30—18
Mittel .	34—26	24—16	33—25	25—18
Maximum	40—30	28—18	36—30	30—24
Minimum	18—18	20—12	30—20	20—10

Nr. 33. *Emil Russ,* 32 Jahre, Soldat, gross, wohlgebaut, Brustweite 94 : 88 = 6 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	60—38	60—50	54—50	58—40
	50—50	50—40	58—50	50—40
	60—40	60—40	60—40	48—38
	70—44	54—38	58—50	50—40
	80—60	50—40	64—60	60—50
	75—50	56—36	70—60	30—30
Mittel .	66—47	55—41	61—52	49—40
Maximum	80—60	60—50	70—60	60—50
Minimum	50—38	50—36	54—40	30—30

II. Nase.

70—60	50—40	70—50	40—20
80—60	30—20	60—40	40—30
75—60	50—30	60—40	40—36

	70—50	54—30	66—50	50—40
	70—60	40—28	70—50	40—30
	78—40	50—32	80—62	40—30
Mittel .	74—55	46—30	68—49	42—31
Maximum	80—60	50—40	80—62	50—40
Minimum	70—40	30—20	60—40	40—20

Nr. 34. *Josef Krug*, 23 Jahre, klein, schwächlich, Kellner, Brustweite 84 : 81,5 = 2,5 cm.

I. Mund.

1) *Forcirt.*				2) *Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
60	40	50	30	70	50	48	46
50	40	50	40	60	40	40	36
60	30	40	30	60	50	50	40
70	40	48	36	40	40	44	38
80	50	38	36	60	50	60	50
80	40	50	40	50	40	58	40
Mittel . 67	40	46	35	57	45	50	42
Maximum 80	50	50	40	70	50	60	50
Minimum 50	30	38	30	40	40	40	36

II. Nase.

	40	30	30	20	42	30	36	30
	50	40	30	30	40	20	40	30
	50	36	40	30	48	40	20	20
	50	40	30	20	38	30	40	32
	50	40	42	36	50	42	30	28
	56	38	40	34	56	40	40	30

Mittel .	49—37	34—28	44—35	34—28
Maximum	56—40	42—36	50—42	40—32
Minimum	40—30	30—20	38—30	20—20

Nr. 35. *Barth*, Zimmermann, 38 Jahre, kräftig gebaut, Brustweite 90 : 86 = 4 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	70—50	56—50	70—60	60—50
	80—50	60—40	70—70	50—40
	82—60	70—58	76—60	50—40
	86—68	62—60	60—50	52—46
	80—66	60—50	68—48	52—44
	72—60	50—42	80—50	50—40
Mittel .	78—59	60—50	71—56	52—43
Maximum	86—68	70—60	80—70	60—50
Minimum	70—50	50—40	60—48	50—40

II. Nase.

	60—56	60—50	40—30	50—30
	70—60	50—24	50—46	50—24
	80—60	70—40	30—30	48—30
	80—54	40—30	70—40	40—28
	70—54	42—36	60—52	50—30
	64—50	44—40	62—40	42—28
Mittel .	71—56	51—37	52—40	47—28
Maximum	80—60	70—50	70—52	50—30
Minimum	60—50	40—30	40—30	40—24

Nr. 36. *Conrad Bürger*, 49 Jahre, Maurer, mittelgross, kräftig gebaut, Brustweite 85 : 80 = 5 cm.

I. Mund.

1) Forcirt.				*2) Normal.*			
Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
80	60	70	40	72	64	60	40
84	66	60	48	70	62	50	32
80	66	58	40	80	58	40	30
70	50	50	46	68	56	50	40
64	50	52	40	58	50	40	30
90	70	56	42	80	60	42	36
Mittel . 78	60	58	43	71	58	47	35
Maximum 90	70	70	48	80	60	60	40
Minimum 64	50	50	40	58	50	40	30

II. Nase.

70	60	60	40	60	40	50	30
80	60	50	42	58	50	54	36
68	50	50	40	80	60	50	40
60	50	56	38	82	60	40	30
66	54	50	42	72	54	56	32
70	40	48	30	70	58	50	40
Mittel . 69	52	52	39	70	54	50	35
Maximum 80	60	60	42	82	60	56	40
Minimum 60	40	48	30	58	40	40	30

Nr. 37. *Philipp Nöth*, 60 Jahre, Schuhmacher, mager, Brustweite 89 : 85 = 4 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.			*2) Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	82—	60	70—50		40—40		44—36	
	104—	70	80—60		60—50		50—40	
	108—	80	60—52		70—40		40—30	
	120—	96	64—48		66—46		50—44	
	124—100		50—42		80—56		46—40	
	116—	90	58—40		60—46		50—40	
Mittel .	109—	83	64—49		63—46		47—37	
Maximum	124—100		80—60		70—50		50—44	
Minimum	82—	60	50—40		40—40		40—30	

II. Nase.

	70—60		60—50		42—30		30—24	
	78—50		64—40		38—30		38—26	
	80—62		60—40		42—40		40—26	
	78—60		70—44		40—30		36—30	
	78—62		62—40		38—26		38—30	
	76—60		68—40		44—40		42—28	
Mittel .	77—59		64—42		41—33		37—27	
Maximum	80—60		70—50		44—40		40—30	
Minimum	70—50		60—40		38—26		30—24	

Zusammenstellung der Mittelzahlen bei Normalen.

Nr.	I. Mund.								II. Nase.								Brustweite.
	1) Forcirt.				2) Normal.				1) Forcirt.				2) Normal.				
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration		
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	
1	78	52	68	39	47	38	67	48	45	33	66	43	35	30	44	28	85 – 82 – 3
2	85	64	76	52	50	42	42	36	52	36	53	30	33	21	40	30	94 – 88 – 6
3	105	64	92	81	130	113	123	110	80	70	40	22	72	60	43	30	96 – 91 – 5
4	66	52	59	54	57	39	51	30	42	30	34	19	29	21	30	18	87 – 83 – 4
5	39	25	32	16	25	19	23	18	37	30	43	28	28	24	20	15	77 – 73 – 4
6	101	79	63	43	80	60	43	31	76	63	60	46	51	43	54	44	92 – 86 – 6
7	72	49	110	47	54	44	110	84	70	67	75	50	52	37	62	39	87 – 85 – 2
8	67	48	47	35	52	39	43	31	38	30	32	26	33	26	24	19	88 – 85 – 3
9	60	35	53	25	53	31	38	26	51	38	43	25	39	30	37	29	96 – 91 – 5
10	91	59	57	40	59	35	59	40	49	35	43	31	48	34	39	20	96 – 88 – 8
11	47	36	—	—	35	29	—	—	68	44	48	31	52	41	36	28	82 – 77 – 5
12	33	22	19	11	28	22	11	9	19	16	15	11	15	12	12	12	74–67,5–6,5
13	59	50	55	46	48	39	46	37	54	42	50	41	44	30	40	27	86 – 84 – 2
14	76	42	53	41	46	40	44	31	56	37	55	32	58	44	43	32	81 – 78 – 3
15	58	44	48	36	46	39	42	30	52	36	36	29	38	30	39	30	80 – 76 – 4
16	31	21	22	15	20	15	21	12	22	19	21	11	25	18	17	13	70 – 66 – 4
17	19	14	13	12	16	11	12	9	12	9	11	9	10	8	11	7	92,5–91–1,5
18	74	57	57	50	60	50	52	41	59	41	41	32	58	44	41	32	96 – 93 – 3
19	27	19	28	20	22	19	22	19	25	13	16	14	20	13	19	13	93 – 92 – 1
20	37	24	—	—	32	22	—	—	38	24	33	24	32	21	30	21	84,5–83–1,5
21	66	63	50	40	71	64	48	44	85	64	48	40	76	68	38	31	85,5–79–6,5
22	67	48	53	41	52	41	43	37	63	47	42	32	54	42	43	31	87 – 83 – 4
23	77	62	54	46	59	49	58	45	66	47	60	44	52	40	50	37	85 – 79 – 6
24	59	43	49	36	54	36	42	31	69	58	43	32	54	45	38	29	91,5–86–5,5
25	22	12	20	13	21	11	19	11	11	8	13	8	13	9	11	9	81,5–80–1,5
26	50	33	32	24	41	37	30	21	45	29	31	22	44	31	27	19	85 – 82 – 3
27	51	39	43	32	41	34	40	30	48	35	37	27	43	32	37	26	85 – 83 – 2
28	60	49	35	23	45	40	34	26	42	35	35	25	44	35	33	22	82 – 77 – 5
29	116	87	88	76	90	79	88	71	88	74	64	46	77	62	52	42	90 – 84 – 6
30	42	37	35	27	37	32	29	25	39	28	28	19	33	25	28	20	84 – 82 – 2
31	42	31	35	25	44	30	34	23	39	33	34	22	38	33	27	20	80 – 77 – 3
32	51	39	40	31	41	35	38	29	34	26	24	16	33	25	25	18	76 – 72 – 4
33	66	47	55	41	61	52	49	40	74	55	46	30	68	49	42	31	94 – 88 – 6
34	67	40	46	35	57	45	50	42	49	37	34	28	44	35	34	28	84–81,5–2,5
35	78	59	60	50	71	56	52	43	71	56	51	37	52	40	47	28	90 – 86 – 4
36	78	60	58	43	71	58	47	35	69	52	52	39	70	54	50	35	85 – 80 – 5
37	109	83	64	49	63	46	41	37	74	59	64	42	41	33	37	27	89 – 85 – 4
	60	43	50	39	51	40	46	37	52	39	41	29	43	33	35	27	86 – 82 – 4
	51,5		44,5		45,5		41,5		45,5		35		38		39		

Es ergibt sich also im Durchschnitt bei normalen Thoraxverhältnissen für die Exspiration ein Druck von **45** mm, für die Inspiration von **38** mm Quecksilber bei einer Erweiterungsfähigkeit von **4** cm, einem grössten Brustumfang von **86** cm und einem Minimalumfang von **82** cm.

Nr. 38. Ein Fall von Magendilation, bei welchem das Ergebniss, durch Druck auf das Diaphragma, dasselbe ist, wie bei Emphysematikern.

Andreas Liebwein, 16 Jahre, Kupferschmied, Brustweite 75 : 72,5 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.				*2) Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Expiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	46	40	48	40	30	20	34	24
	50	40	40	34	28	24	30	24
	44	36	50	36	32	22	40	28
	50	38	48	40	32	26	36	26
	46	40	52	46	34	24	40	32
	44	42	54	42	36	32	28	24
Mittel .	46	39	48	39	32	25	35	26
Maximum	50	42	52	46	34	32	40	32
Minimum	44	36	40	34	30	20	28	24

II. Nase.

46	40	50	42	30	26	40	30
44	40	60	44	40	30	38	32
44	38	58	44	40	30	48	40
50	42	58	48	38	30	48	40
46	40	60	50	36	30	46	38

	40—30	62—56	36—32	50—40
Mittel .	45—37	58—46	37—30	45—37
Maximum	50—42	62—56	40—32	50—40
Minimum	40—30	50—42	30—26	38—30

II. Emphysematiker.

Nr. 39. *Michael Rüghaimer,* 43 Jahre, Dienstknecht, Brustweite 83,5 : 82 = 1,5 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.			*2) Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	12	10	30	20	10	8	24	20
	14	10	20	14	8	6	20	20
	10	8	20	20	8	8	22	18
	10	10	24	16	8	6	26	18
	12	10	30	20	10	6	18	14
	10	10	20	12	6	6	20	20
Mittel .	11	10	24	17	8	7	22	18
Maximum	14	10	30	20	10	8	26	20
Minimum	10	8	20	14	6	6	18	14

II. Nase.

	10—10	20—18	12—10	12—10
	12—10	20—14	10— 8	20—14
	8— 8	22—12	14—10	22—12
	10— 8	22—18	14—12	22—18
	6— 6	20—16	10— 8	20—16
	10— 6	16—16	10—10	16—16
Mittel .	9— 8	22—16	12—10	22—16
Maximum	12—10	26—18	14—12	26—18
Minimum	6— 6	20—12	10— 8	20—12

Nr. 40. *Johann Buck*, 56 Jahre, Bauerknecht, Brustweite 82 : 79 = 3 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.				*2) Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	30	20	30	30	10	10	40	28
	26	18	40	34	20	20	42	32
	20	16	36	30	22	20	40	30
	22	20	40	30	20	18	50	40
	22	20	40	38	32	30	52	38
	18	14	50	40	30	26	50	40
Mittel .	23	18	39	35	22	21	48	35
Maximum	30	20	50	40	32	30	50	40
Minimum	18	14	30	30	10	10	40	28

II. Nase.

	10	10	20	10	20	10	34	30
	20	10	26	22	18	12	30	24
	12	12	20	20	20	18	32	30
	16	10	20	10	22	16	36	26
	14	6	32	24	20	18	30	20
	18	10	40	30	18	16	28	20
Mittel .	13	11	26	15	20	15	31	23
Maximum	20	10	40	30	22	18	36	30
Minimum	10	6	20	10	18	10	28	20

Nr. 41. *Seidenschwanz*, 67 Jahre, Müller, Brustweite 62 : 79 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.				2) Normal.			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	30	20	56	40	20	10	30	22
	40	28	60	30	24	12	34	30
	38	28	58	36	30	18	40	20
	36	24	70	40	28	20	42	30
	30	20	60	38	26	20	30	28
	38	22	58	40	22	16	38	20
Mittel .	35	24	60	37	25	16	36	25
Maximum	40	28	70	40	30	20	42	30
Minimum	30	20	56	30	20	10	30	20

II. Nase.

	40	30	56	35	26	20	40	32
	38	20	50	40	22	20	38	30
	32	20	44	36	28	18	38	20
	40	28	60	50	18	16	42	30
	42	30	58	40	24	20	44	28
	42	22	54	42	30	20	40	30
Mittel .	39	25	54	41	25	19	46	28
Maximum	42	30	60	50	30	20	44	32
Minimum	32	20	44	36	18	16	38	20

Nr. 42. *Margaretha Meyer*, 45 Jahre, mittelgross.

I. Mund.

	1) Forcirt.				2) Normal.			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	30	20	40	28	20	18	30	20
	20	10	24	20	26	12	40	30

	16—12	20—12	20—10	34—20
	18—10	34—16	16—16	38—30
	24—12	30—20	16—10	40—30
	20—10	28—20	18—12	30—20
Mittel .	21—12	30—18	19—13	35—25
Maximum	30—20	40—28	26—18	40—30
Minimum	16—10	20—12	16—10	30—20

II. Nase.

	20—10	24—20	22—12	24—20
	16—10	30—20	18—16	30—20
	16—10	30—18	12—10	30—18
	18—12	28—20	10—10	30—18
	10— 8	30—20	20—10	26—20
	10— 8	24—20	16—12	24—20
Mittel .	15—10	28—20	15—12	27—19
Maximum	20—12	30—20	22—16	30—20
Minimum	10— 8	24—18	10—10	24—18

Nr. 43. *Anna Haun*, 64 Jahre, mittelgross.

I. Mund.

	1) Forcirt.				*2) Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	28	18	40	30	26	20	30	20
	18	10	40	30	16	10	36	30
	26	20	42	28	20	10	36	24
	24	18	46	30	20	16	30	24
	20	10	50	34	16	14	38	20
	20	10	52	30	20	10	24	22
Mittel .	23	14	45	30	20	13	32	23
Maximum	28	20	52	34	26	20	38	30
Minimum	16	10	40	28	16	10	24	20

II. Nase.

	26—14	38—30	24—10	30—20
	20—12	26—20	20—10	18—12
	24—16	30—20	18—18	34—18
	26—10	34—20	20—10	34—20
	20—10	30—22	16—14	30—20
	18—12	28—18	12—10	28—22
Mittel .	22—12	31—22	19—12	29—19
Maximum	26—16	38—30	24—18	34—22
Minimum	18—10	26—18	12—10	18—12

III. Tuberculose und mit Spitzendämpfung Behaftete.

Nr. 44. *Alfred Düring*, 21 Jahre, Spengler, Spitzendämpfung, Brustweite 85 : 82 = 3 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration*)	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	30—20	40— 0	28—24	20—20
	40—20	50—10	30—20	30—20
	60—60	60—20	40—20	30—20
	60—50	50— 0	44—30	40—30
	70—60	40—20	50—40	30— 0
	60—54	50—14	30—20	34—16
Mittel .	53—44	48—11	37—32	31—18
Maximum	70—60	60—20	50—40	40—30
Minimum	30—20	40— 0	28—20	20— 0

*) Es fällt, wie ersichtlich, dem Patienten sehr schwer, den Athem anzuhalten.

II. Nase.

	60—40	50—20	40—20	20—10
	50—30	40—18	46—20	30—20
	70—40	40—10	30—20	30—10
	60—40	60—10	40—20	34—18
	50—30	40—12	38—30	30—20
	60—10	50—10	30—18	30—20
Mittel .	58—32	47—13	37—25	27—16
Maximum	70—40	60—20	46—30	34—21
Minimum	50—10	40—10	30—18	20—10

Nr. 45.*) *Johann Müller*, Stösser, 30 Jahre, Spitzendämpfung, Brustweite 84,5 : 80 = 4,4 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.				*2) Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	80—70		60—50		50—50		40—40	
	100—60		80—60		58—58		30—30	
	90—60		80—60		58—54		40—30	
	86—56		100—50		60—60		38—36	
	86—58		80—40		64—64		60—50	
	104—60		90—50		60—60		40—38	
Mittel .	91—60		83—52		58—57		41—37	
Maximum	104—60		100—60		64—64		60—50	
Minimum	80—56		60—40		50—50		30—30	

II. Nase.

	50—50	40—30	50—40	30—24
	46—40	40—30	50—40	20—20

*) Es dürfte wohl schwerlich Jemand auf den Gedanken kommen, aus diesen Zahlen auf eine Spitzendämpfung zu schliessen, während dieselbe durch die Percussion zweifellos festgestellt war.

	50—44	50—40	50—46	24—24
	48—36	52—38	48—44	30—20
	40—40	60—40	40—30	38—22
	58—50	50—36	50—40	40—22
Mittel .	49—43	49—36	48—40	30—22
Maximum	58—50	60—40	50—46	40—24
Minimum	46—36	40—30	40—30	20—20

Nr. 46. *Johann Müller*, 58 Jahre, Postillon, Spitzendämpfung, Brustweite 86 : 85 = 1.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	30—18	10—10	8— 8	14—14
	20—10	16—10	8— 6	30—20
	16—10	20—18	10— 8	30—22
	14—10	30—14	10—10	20—14
	16—16	40—20	10—10	30—20
	24—20	30—20	6— 6	24—10
Mittel .	21—14	24—15	9— 8	25—17
Maximum	30—20	40—20	10—10	30—22
Minimum	14—10	10—10	6— 6	14—10

II. Nase.

18—10	20—14	20—16	14—10
14—10	16—10	12—10	10—10
20—12	20—10	14— 8	12— 8
16—14	18— 6	10—10	8— 8
20— 8	24—14	20— 8	16—10
22— 6	22— 8	16—12	18— 8

Mittel .	18—10	20—10	15—11	13— 9
Maximum	22—14	24—14	20—16	18—10
Minimum	14— 6	16— 6	12— 8	8— 8

Nr. 47. *Michael Balling*, 28 Jahre, Wagner, gross, beginnende Tuberculose, Brustweite 84 : 81 = 3 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		*2) Normal.*	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	50—40	60—40	50—40	60—40
	60—50	70—44	50—40	58—28
	70—50	62—44	60—44	50—40
	68—54	80—60	58—40	44—30
	60—50	50—30	52—40	48—30
	70—44	64—38	56—38	58—32
Mittel .	63—46	54—40	54—40	52—33
Maximum	70—54	60—44	60—44	60—40
Minimum	50—40	50—38	50—38	44—28

II. Nase.

	40—30	28—20	50—40	26—18
	34—30	20—16	60—48	30—24
	50—40	20—18	50—40	22—16
	60—40	24—16	60—40	20—10
	60—50	22—16	54—42	30—14
	50—40	30—24	40—30	20—18
Mittel .	49—38	24—17	52—40	24—17
Maximum	60—50	30—24	60—48	30—24
Minimum	34—30	20—16	40—30	20—16

Nr. 48. *Rudolf Autsch*, 50 Jahre, Schreiner, Spitzendämpfung, Brustweite 84 : 81 = 3 cm.

I. Mund.

	1) *Forcirt.*				2) *Normal.*			
	Exspiration		Inspiration		Exspiration		Inspiration	
	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt	steigt	bleibt
	30	20	20	20	30	22	20	20
	40	30	30	10	36	30	30	10
	42	28	24	18	38	20	24	18
	40	30	10	10	34	18	10	10
	40	26	20	16	40	30	20	16
	44	30	18	14	30	30	18	14
Mittel .	39	27	20	15	35	25	20	15
Maximum	44	30	30	20	40	30	30	20
Minimum	30	20	10	10	30	18	10	10

II. Nase.

	40	20	40	30	46	30	24	20
	36	30	30	24	44	40	30	18
	44	32	40	20	50	44	30	18
	50	40	30	20	40	30	32	20
	40	30	32	16	50	40	30	24
	44	28	30	18	44	36	22	18
Mittel .	42	30	34	28	46	35	28	20
Maximum	50	40	40	30	50	44	30	24
Minimum	36	20	30	16	40	30	24	18

Nr. 49. *Schröder*, 38 Jahre, Schiffer, Diabetes, Spitzendifferenz, Brustweite 82 : 79 3 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		2) Normal.	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	40—30	24—16	36—30	20—20
	60—40	22—20	40—32	24—16
	50—40	26—20	40—34	30—16
	40—32	30—24	38—28	26—20
	46—34	32—20	36—20	20—18
	40—30	16—16	42—20	20—16
Mittel .	46—34	25—19	37—27	23—17
Maximum	60—40	30—24	42—34	30—20
Minimum	40—30	16—16	36—20	20—16

II. Nase.

	32—20	20—18	20—16	18—10
	28—22	20—18	16—16	16—14
	26—20	26—18	16—14	14—12
	20—18	28—22	18—10	16—10
	18—18	34—20	20—16	16—12
	38—30	30—24	18—12	12—10
Mittel .	21—27	26—20	18—14	15—11
Maximum	38—30	34—24	20—16	18—14
Minimum	18—16	20—18	16—10	12—10

Nr. 50. *Hofer*, 21 Jahre, Tapezier, Pyopneumothorax, Brustweite 74 : 72 = 2 cm.

I. Mund.

	1) Forcirt.		2) Normal.	
	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration
	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt	steigt bleibt
	20—16	6 — 6	16—10	4 — 4
	10— 6	8 — 6	10— 4	8 — 4

	20—14	4 — 4	4— 4	6 — 2
	10— 8	4 — 0	6— 4	8 — 6
	8— 4	6 — 2	8— 4	4 — 0
	10— 6	8 — 6	6— 0	4 — 2
Mittel .	13— 9	6 — 4	7— 4	6 — 3
Maximum	20—16	8 — 6	16—10	8 — 6
Minimum	8— 4	4 — 0	6— 0	4 — 0

Patient war zu angegriffen, um den Versuch fortzusetzen.

Wenn nun, wie man sieht, bei jedem Emphysematiker der Exspirationsdruck geringer ist, als die Kraft der Inspiration, so ist der umgekehrte Schluss nicht gerechtfertigt, dass dort Emphysem sein müsse, wo dieses Verhältniss zu Tage tritt.

Schliesslich erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Privatdocenten Dr. *Riegel* für seine gütige Unterstützung in Rath und That meinen Dank auszusprechen.